

## **ВЛИЯНИЕ АНЕСТЕЗИИ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ НА РЕГУЛЯЦИЮ ДИУРЕЗА**

***Родионов В.Я.***

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет»*

Адаптация организма к анестезии и операции может сопровождаться выраженными нарушениями системной и органной гемодинамики, деятельности вегетативной нервной системы. В частности, почечный кровоток (ПК) и клубочковая фильтрация (КФ) снижаются вследствие гипотензии, констрикции сосудов почек, а также при сочетании этих факторов. Возникновение гипотензии нередко связано с глубиной анестезии и с угнетением компенсаторной периферической вазоконстрикции.

Стимуляция симпатических нервов почек (страх ожидания операции, боль) вызывает сокращение почечных сосудов и заметно снижает ПК и КФ, несмотря на процессы саморегуляции почечного кровотока. Одномоментная денервация почек в эксперименте показала, что при этом резко увеличиваются объем мочи и выделение натрия (денервационный диурез и натрийурез). Это исследование подтверждает важность эфферентной симпатической нервной системы почек для регуляции диуреза, что приобретает большое значение во время анестезии и хирургического стресса. Подъем артериального давления сопровождается увеличением сопротивления сосудов почек, что ведет к снижению их функции. Снижение функциональной способности почек становится еще более значительным при активации нервной симпатической системы и увеличении уровня циркулирующих катехоламинов вследствие хирургической травмы и даже незначительной кровопотери.

Ингаляционные агенты (галотан, изофлюран, энфлюран), не вызывающие значительных катехоламиновых реакций, позволяют несколько смягчить угнетение функции почек. Гораздо надежнее защита почек обеспечивается при использовании альфа-адреноблокаторов (дроперидол), а также при спинальной и эпидуральной анестезии.

Резонно предположить, что освобождение антидиуретического гормона (АДГ) в сочетании с уменьшением перфузии почек являются главными механизмами, вызывающими послеоперационную олигурию и гипернатриемию. Послеоперационная инфузия 10 – 15 мл/кг изотонического раствора уменьшает освобождение АДГ, вызванное хирургическим вмешательством. Катехоламины

непосредственно влияют на перфузию почек, функцию канальцев и секрецию ренина. С другой стороны, активация ренин-ангиотензиновой системы (РАС) в условиях общей анестезии, как мы показали с Ю.Я.Родионовым еще в 70-ые годы прошлого столетия, может приводить и к активации катехоламинового ответа, и к повышению гемокоагуляционного потенциала, тем самым способствуя развитию осложнений, вызванных нарушением свертывания крови. При общей анестезии уровень катехоламинов обычно снижается, однако, этот эффект во многом зависит от вида анестетика и его дозировки. Отчетливое снижение уровня катехоламинов может быть достигнуто, например, с помощью барбитуратов, галотана, бензодиазепинов, а также эпидуральной анестезии. С другой стороны, хирургический стресс, беспокойство больного, боль, ишемия тканей стимулируют высвобождение катехоламинов.

Известно, что в почках синтезируются простагландины, которые играют роль антагонистов РАС в регуляции клубочковой фильтрации. Обнаружено, что угнетение синтеза простагландинов индометацином усиливает угнетение почечного кровотока, особенно после общей анестезии. Состояние РАС определяется многими факторами, такими, как давление в сосудах почек, симпатический тонус, выброс катехоламинов, концентрация натрия и его воздействие на *macula densa* в дистальном канальце (юктагломерулярный аппарат). Влияние общей анестезии на РАС достаточно вариабельно и противоречиво. Важную роль в этом играет состояние пациента перед операцией и степень его гидратации. Изучение ингибиторов ферментов, влияющих на превращение ангиотензина, продемонстрировало важность этих механизмов регуляции артериального системного давления. Хирургическая травма и операционная кровопотеря стимулируют РАС, однако, этот эффект может подавляться или нивелироваться эпидуральной или спинальной анестезией, скорее всего, за счет блокады симпатических нервов почек. Предоперационная гидратация уменьшает выброс ренина во время операции. Известно, что РАС контролирует секрецию альдостерона и анестезия может нарушить такую взаимосвязь. Возможно, это является лишь одним из компонентов нарушения функции почек во время оперативного вмешательства.

Различное влияние анестетиков на функцию почек часто маскируется более заметными непрямыми эффектами, присутствующими на протяжении всего времени операции. Анестезия может явиться толчком для запуска в почках процессов

саморегуляции. Степень их выраженности зависит от характера используемых препаратов. Исследования, проведенные над животными, показали, что саморегуляция поддерживается тиопенталом, фентанилом и галотаном, тогда как пентобарбитал и метоксифлюран ее угнетают. Анестетики прямо не влияют на транспорт воды. Транспорт натрия стимулируется небольшими дозировками некоторых анестетиков (галотан, эфир, закись азота, тиопентал) и ингибируется большими дозами этих же препаратов. Средства для анестезии угнетают транспорт органических кислот, в частности, парааминогиппуровой (ПАГ). Это нужно иметь в виду, используя ПАГ для оценки почечного плазмотока в то время, когда испытуемый находится под общей анестезией. Наверное, прямое влияние анестетиков на функцию почек незначительно по сравнению с непрямыми эффектами анестезии и операции. Правда, нельзя забывать о нефротоксичности некоторых средств для анестезии, хотя это доказано только лишь для фторсодержащих ингаляционных анестетиков.

Ингаляционные анестетики воздействуют на функцию почек, оказывая влияние на сердечный выброс и системное артериальное давление. Фторотан, энфлюран, изофлюран и закись азота уменьшают образование мочи и снижают клубочковую фильтрацию. Барбитураты и бензодиазепины почти на 50% снижают образование мочи. Кетамин стимулирует системную, но не почечную гемодинамику, при этом диурез также снижается. При регионарной анестезии (спинальной и эпидуральной) побочное влияние на функцию почек проявляется меньше, чем при общей анестезии, и зависит от системной гемодинамики. В условиях нормального артериального давления наблюдается незначительное снижение клубочковой фильтрации. В целом, при регионарной анестезии тонус нервной симпатической системы и выработка гормонов защищены от стимуляции более эффективно. Анестезия и хирургический стресс влияют на все механизмы, обеспечивающие функции почек и их регуляцию. Среди многих факторов, наиболее важным является не прямой эффект, обусловленный изменениями кровяного системного давления. Во время операции должен поддерживаться необходимый для нормального функционирования почек объем циркулирующей крови.

Механизм влияния искусственной вентиляции легких на функцию почек сложен и пока еще недостаточно изучен. Прямое влияние значительных перепадов внутригрудного давления во время искусственной вентиляции легких на гемодинамику, вероятно, не играет большой роли в регуляции функции почек, хотя этот фактор полностью исключить нельзя.